REGIONE PIEMONTE | PROVINCIA DI TORINO | CITTÀ DI TORINO | SISTEMI URBANI | RETE FERROVIA ITALIANA

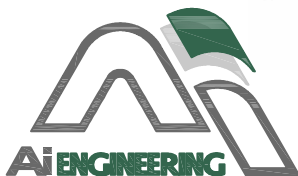
ACCORDO DI PROGRAMMA

INCUBATORE DI IMPRESE DI BIOTECNOLOGIE

COMMITTENTE

Via Cavour 31 - 10121 Torino

Responsabile del procedimento
Prof. Lorenzo Silengo

RAGGRUPPAMENTO DI PROGETTO
Mandataria

Ai Engineering S.r.l.
Via A. Lamarmora 80
10128 Torino
P. IVA n. 06764910011
C.F. 01066850064
Tel.: 011.58.14.511
Fax: 011.56.83.482
E-mail: posta@aigroup.it
Web: www.aigroup.it

Mandanti

Ai STUDIO
Via A. Lamarmora 80
10128 Torino
P. IVA / C.F. 04348600018

P. IVA / C.F. 04348600018

DUO' dott. geol. Emmanuele
via Principe Amedeo n. 79, Agliè (TO)
P.IVA n. 09990470016,
tel. 340.3351073, e-mail: emmanueleduo@gmail.com

Design leader
Prof. ing. Attilio Bastianini

Progetto architettonico
arch. Hermann Kohlöffel (col.)
ing. Marco Serini
con arch. Alessandro Rigazio (col.)

Aree specialistiche

Strutture
ing. Giorgio Piccarreta
Impianti
ing. Stefano Cremo
arch. Pier Paolo Valle
Strategie energetiche
ing. Enzio Bestazzi
Ambiente, geologia, TRS
geol. Emmanuele Duò
Antincendio
ing. Filippo Cosi

Facade engineering
arch. Carlo Micono
Infrastrutture e urbanizzazioni
ing. Jacopo Tarchiani
Sicurezza
ing. Sabrina Bello
Acustica
arch. Vincenzo Bonardo (col.)
ing. Rosamaria Miraglino
Giovane architetto
arch. Arianna Chiara

Project control
ing. Marco Serini
con arch. Eugenio Bastianini
con ing. Enzo Stanziani

TIPOLOGIA ELABORATO:
PROGETTO PER PERMESSO DI COSTRUIRE

OGGETTO:
Relazione tecnica impianti tecnologici ai fini DM. 37/08

DATA CONSEGNA:	SCALA:	FORMATO:	ID COMMESSA:
OTTOBRE 2013	/	A4	13 M 010

REVISIONE:	DATA (aammgg):	OGGETTO EMISSIONE / REVISIONE:	CODICE TAVOLA/ NOME FILE:	N° PROGR:
a	131028	PRIMA EMISSIONE PER PDC	F01mlrel01a	F01

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica illustra gli impianti tecnologici a servizio del nuovo Centro di Biotecnologie Molecolari, i criteri e gli obiettivi del sistema tecnologico, le principali scelte effettuate e gli standard prestazionali degli impianti previsti. In particolare riporta i dati tecnici, di natura igienico-sanitaria che caratterizzano gli impianti di ventilazione e di condizionamento per i locali aerati artificialmente.

2 SISTEMA EDILIZIO

L'edificio oggetto di intervento si compone di quattro livelli fuori terra oltre al piano copertura e di un piano interrato. Nei successivi punti verrà descritto il sistema edilizio in relazione agli aspetti prettamente impiantistici con l'individuazione dei locali tecnici ai piani. Gli spazi in generale sono così articolati:

- piano interrato:
  - Autorimessa estesa su tutto il lotto;
  - Locali tecnici per le centrali tecnologiche;
- piano terreno:
  - Accoglienza, locali di controllo accessi, blocchi scala;
  - Stabulario e locali specialistici annessi agli stabulari;
  - Sala conferenze;
- piano primo:
  - mensa (senza preparazione di cibi) sale meeting;
  - Piano tecnico;
- piano secondo
  - Connettivo, laboratori e uffici;
- piano terzo
  - Connettivo, laboratori e uffici;
- piano copertura
  - Locali tecnici;
  - Filtro solare con pannelli fotovoltaici (a copertura del fabbricato);

2.1 Locali tecnici

Al piano interrato nello spigolo sud est del fabbricato sono previsti i locali tecnici a servizio di tutto il fabbricato e più precisamente:

- Cabina di trasformazione MT/BT
- Locale quadri BT e UPS di sicurezza;
- Centrale idrica e di surpressione;
- Locale motopompa antincendio e annessa vasca di accumulo;
- Gruppo elettrogeno da esterno in container;

2.1.1 Centrale idrica e di surpressione

Si prevede l'installazione, in apposito locale, di un gruppo di surpressione idrica con relativi accumuli. L'alimentazione di questi accumuli avverrà dalla rete municipale.

2.1.2 Locale motopompa antincendio e annessa vasca di accumulo

Si prevede la realizzazione di una vasca antincendio con la relativa stazione di pompaggio. La stazione pompe, conforme alla UNI12845, sarà ubicata in apposito locale al piano interrato destinato esclusivamente agli impianti antincendio in adiacenza alla vasca di accumulo con relativo gruppo motopompa. Sono previsti idranti UNI 45 e UNI 70 come protezione esterna e relativi attacchi autopompa per i VVF.

2.1.3 Locale gas tecnici;

I gas tecnici centralizzati saranno posti in un apposito locale/spazio tecnico esterno al fabbricato, conforme alle normative di sicurezza.

Al piano primo, si colloca lo spazio tecnico a servizio degli stabulari e dei laboratori.

2.1.4 Locale tecnici piano primo;

I locali tecnici, estesi per gran parte del piano primo contengono le centrali di condizionamento a servizio delle seguenti attività:

- CTA Stabulari Piano terra;
- CTA Locali speciali annessi agli stabulari Piano terra;
- CTA Accoglienza, locali di controllo accessi, blocchi scala Piano terra;
- CTA Sala conferenze Piano terra;
- CTA uffici di piano primo e secondo;
- CTA laboratori di base piano primo e secondo;
- CTA laboratori di contenimento piano primo e secondo;

I locali in copertura contengono le centrali termo frigorifere a servizio dell'intero edificio.

2.1.5 Locali tecnici in copertura

Sul piano copertura sono installate i seguenti impianti:

- PDC Pompe di calore condensate ad aria;
- CT Centrale termica a gas (condensazione);
- Generatore di vapore a gas;

Si ipotizza una potenza installata totale pari a ca. 4,5 MW frigoriferi. La caldaia a gas coprirà il fabbisogno in riscaldamento pari a 2MW quando le condizioni climatiche esterne sono penalizzanti per i rendimenti delle PDC oltre a integrare la produzione di acqua sanitaria.

3 IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

Sono da realizzare tutti gli impianti tecnologici, completi in ogni loro parte, necessari per l'intervento. In particolare sono stati previsti i seguenti impianti:

Impianti di climatizzazione e ventilazione

- Impianto a ventilconvettori a 4 tubi ed aria primaria
- Impianto a tutt'aria
- Impianto a radiatori per i servizi igienici

Impianti idricosanitari e gas metano

- Impianto distribuzione acqua fredda e calda sanitaria
- Impianto di scarico delle acque nere
- Impianto di irrigazione delle aree verdi
- Impianto a gas metano

Impianti antincendio

- Impianto ad estintori
- Impianto ad idranti UNI 45 e UNI 70

Impianti vari

- Impianto gas tecnici a servizio dei laboratori
- Impianti di regolazione e telegestione

3.1 Note generali - Impianto di climatizzazione e trattamento aria

La produzione dei fluidi caldi e refrigerati per la climatizzazione del complesso avverrà in apposita centrale termofrigorifera di tipo "ibrido", con pompa di calore acqua-aria e caldaia a condensazione alimentata a gas metano. Con temperature esterne maggiori di 4 °C la pompa di calore produrrà energia termica (per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda sanitaria) utilizzando come fonte rinnovabile l'ambiente esterno.

La pompa di calore sarà installata all'esterno e sarà opportunamente silenziata, mentre la caldaia alimentata a gas metano sarà installata all'esterno in copertura conformemente al D.M. 12/04/1996:

"*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi*".

Per quanto riguarda il trattamento centralizzato dell'aria, saranno installate delle unità di trattamento in apposito piano tecnico ventilato ubicato al piano primo del complesso. Le unità di trattamento saranno differenziate in funzione dei diversi ambiti del complesso.

Quelle destinate agli ambienti di tipo ordinario (uffici, sala conferenze, sale meeting, atrio, connettivi, mensa, ecc) avranno la funzione principale di climatizzare e di garantire il ricambio dell'aria. Le unità di trattamento destinate agli ambienti di "processo" (stabulari, laboratori speciali di contenimento, ecc), oltre alle predette funzioni, avranno anche il compito di eliminare il pericolo di contaminazione

chimica/biologica essendo dotate di idonea filtrazione ed il compito di bilanciare le estrazioni delle cappe, immettendo aria di riscontro.

L'immissione in atmosfera dei canali di espulsione aria è prevista in punti che non interferiranno con le prese di aria (che saranno anche opportunamente rialzate rispetto al piano di calpestio) in modo da evitare la cortocircuitazione dei flussi d'aria.

In particolare l'espulsione dell'aria esterna delle diverse UTA avverrà al piano tecnico lato rete ferroviaria, mentre la presa dell'aria di ricambio sarà realizzata sul lato opposto del complesso.

Le espulsioni dell'aria estratta dagli ambienti, inoltre, non interferiranno con le aperture per l'aerazione naturale di locali e con gli spazi di transito delle persone.

Ai fini del ricambio d'aria, tutti i locali carenti e/o privi di congrua aerazione naturale, saranno dotati di impianti aeraulici di distribuzione e/o estrazione aria; tali impianti saranno mantenuti in funzione dal datore di lavoro per l'intero orario di fruizione degli ambienti.

Le caratteristiche di qualità dell'aria garantite all'interno di tutti gli ambienti ordinari saranno mantenute, in tutto il volume convenzionale occupato dalle persone nei singoli locali, secondo le prescrizioni della norma UNI 10339 (punto 4.8).

La distribuzione dell'aria negli ambienti ordinari sarà progettata in modo tale da evitare fastidiose sovrappressioni e correnti di aria moleste a danno degli occupanti degli ambienti (velocità dell'aria in regime estivo inferiore a 0,15 m/s nella zona convenzionalmente occupata, inferiore a 0,20 m/s in regime invernale).

I servizi igienici ciechi saranno dotati di impianto di riscaldamento a radiatori e di impianto di espulsione aria in grado di estrarre almeno 10 vol/h (anche gli anti bagni dei servizi comuni sono dotati di valvola di ventilazione per mantenere i locali in depressione).

Gli impianti di distribuzione ed estrazione dell'aria saranno inoltre progettati in modo da garantire la pulizia periodica e l'ispezione delle condotte e delle apparecchiature terminali, secondo le indicazioni delle "***Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione***" (*Accordo Stato-Regioni del 5.10.2006 - G.U. 3.11.2006 n.256*). Tali ispezioni, realizzate mediante sportelli inseriti sui tratti di canalizzazioni, consentiranno in fase di esercizio le operazioni di pulizia periodica secondo le tempistiche raccomandate dalle norme di settore e le scadenze stabilite dal ***piano di uso e manutenzione***, che sarà consegnato alla Committenza.

Inoltre ogni eventuale guasto degli impianti di ventilazione sarà segnalato dal sistema di supervisione BMS in modo da garantire il tempestivo ripristino della funzionalità. In caso di malfunzionamento si provvederà ad aprire i serramenti di facciata, normalmente chiusi ed apribili con apposito grimaldello per le operazioni di pulizia, secondo il piano operativo di manutenzione ed il documento di valutazione dei rischi redatto a cura del Committente.

3.2 Caratteristiche dei singoli ambienti - Standard di zona

3.2.1 Autorimessa

L'autorimessa ubicata al piano primo interrato, sarà dotata di impiantistica prescritta dalla vigente normativa di prevenzione incendi (DECRETO 1° FEBBRAIO 1986 "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili").

3.2.1.1 Ventilazione

L'autorimessa sarà dotata di un sistema di aerazione naturale conforme al p.to 3.9 del decreto suddetto, costituito da aperture ricavate nelle pareti e/o nei soffitti e disposte in modo da consentire un efficace ricambio dell'aria ambiente, nonché lo smaltimento del calore e dei fumi di un eventuale incendio.

Al fine di assicurare una uniforme ventilazione dei locali, le aperture di aerazione saranno distribuite il più possibile uniformemente e a distanza reciproca non superiore a 40 m.

Le aperture di aerazione naturale avranno una superficie non inferiore ad 1/25 della superficie in pianta del compartimento ed una frazione di tale superficie, non inferiore a 0,003 m^2 per metro quadrato di pavimento, sarà completamente priva di serramenti.

3.2.1.2 Illuminazione

L'autorimessa sarà dotata di impianti di illuminazione di sicurezza alimentati da sorgente di energia indipendente da quella della rete di illuminazione normale. In particolare, detti impianti di illuminazione di sicurezza avranno le seguenti caratteristiche:
- inserimento automatico ed immediato non appena venga a mancare l'illuminazione normale;
- intensità di illuminazione necessaria allo svolgimento delle operazioni di sfollamento e comunque non inferiore a 5 lux.

3.2.1.3 Antincendio

L'autorimessa sarà dotata di impianto antincendio ad idranti avente le caratteristiche conformi al p.to 6.1 del decreto di riferimento. Tale impianto sarà integrato da mezzi di estinzione portatili secondo le disposizioni di cui al p.to 6.2 del decreto suddetto.

Le caratteristiche prestazionali e di alimentazione sono quelle definite per la protezione interna dalla norma UNI 10779 con riferimento al livello di rischio 2.

E' stata prevista anche la protezione esterna mediante idranti UNI 70 conformi alla UNI EN 14384, in analogia con quanto prescritto dal DM 22/02/2006 per gli uffici di tipo 5.

In osservanza alla UNI 10779, per la protezione interna è previsto il contemporaneo funzionamento di n° 3 idranti UNI45 conformi all UNI EN 671-2, per una portata di 360 l/min, mentre per la protezione esterna è previsto il contemporaneo funzionamento di n° 4 idranti UNI70 per una portata di 1.200 l/min.

Non è richiesta la contemporaneità di funzionamento tra la rete interna e quella esterna.

Conseguentemente, la riserva idrica viene dimensionata in modo tale da garantire 60 minuti di autonomia, ovvero 1.200x60= 72 m^3 netti minimo.

L'alimentazione di tipo singolo superiore sarà garantita come segue:

un serbatoio di accumulo con due pompe (elettropompa + motopompa + pompa joker). Il serbatoio soddisfa le seguenti condizioni:

- il serbatoio è della capacità totale richiesta;

- non deve permettere penetrazione di luce o materiale esterno;

- deve essere utilizzata acqua adeguatamente pulita;

- il serbatoio deve essere verniciato o protetto contro la corrosione, in modo da ridurre la necessità di svuotare il serbatoio per le operazioni di manutenzione per un periodo di tempo non minore di 10 anni.

La rete sarà costituita da un anello, sezionabile in modo da poter eseguire manutenzioni senza compromettere la funzionalità dell'impianto di protezione attiva.

Per quanto riguarda i componenti degli impianti, le modalità di installazione, i collaudi e le verifiche periodiche, le alimentazioni idriche e i criteri di calcolo idraulico delle tubazioni, si applicheranno le norme di buona tecnica vigenti.

Le tubazioni sono in acciaio zincato serie media conformi alla UNI EN 10255; le tubazioni sono opportunamente isolate con finitura in lamierino di alluminio. Le valvole di intercettazione sono conformi alla UNI EN 1074.

In prossimità della rampa di accesso all'autorimessa è previsto l'attacco di mandata per l'autopompa che comprende uno o più attacchi di immissione con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello UNI 804 protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo maschio, filettato secondo UNI 810, valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa, valvola di non ritorno, valvola di intercettazione ed eventuale dispositivo di drenaggio nel caso di possibilità di gelo.

Il locale di pompaggio è ubicato al liv.-1, con accesso a livello tramite intercapedine a cielo libero con larghezza circa 1,50m; esso è progettato ai sensi della UNI 11292:2008.

3.2.2 Accoglienza (Atrio)

L'atrio sarà climatizzato mediante un impianto a ventilconvettori a quattro tubi per il condizionamento estivo ed invernale ed integrato da un impianto ad aria primaria con unità di trattamento aria dedicata ed installata al piano tecnico soprastante.

Condizioni termoigrometriche

- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 7 (M+A) - Efficienza = 80% ≤ E ≤ 90%
- Grado di filtrazione (EN779): G4+F7
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s

  (nella zona convenzionalmente occupata)
- Illuminamento: 150-200 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.3 Sala conferenze al piano terreno

La sala sarà dotata di impianto di climatizzazione a tutt'aria a parziale ricircolo, alimentato da un unità di trattamento aria dedicata ed installata al piano tecnico soprastante. La distribuzione dell'aria nella sala conferenze sarà progettata in modo tale da evitare fastidiose sovrappressioni e correnti di aria moleste a danno degli occupanti dell'ambiente.

Condizioni termoigrometriche

- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%

- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 7 (M+A) - Efficienza = 80% ≤ E ≤ 90%
- Grado di filtrazione (EN779): G4+F7
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s

  (nella zona convenzionalmente occupata)
- Illuminamento: 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.4 Locali tecnici

I locali tecnici saranno dotati di impiantistica necessaria al corretto funzionamento delle apparecchiature installate, in particolare i locali elettrici saranno dotati di impianto di raffrescamento tipo split-system per evitare il surriscaldamento dei locali, mentre i locali con presenza di fluidi saranno dotati di aerotermo elettrico con funzione antigelo.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 8°C U.R. = non controllata
- Estate: temperatura = non controllata U.R. = non controllata
- Illuminamento: 150 lux

3.2.5 Stabulari

E' previsto un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria esterna con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a 8 vol/h (funzionamento senza ricircolo).

Gli stabulari saranno organizzati per ospitare due tipologie di animali da esperimento secondo il d.lgs. n.116/92 "*Attuazione della Direttiva CEE n.609/86 in materia di protezione degli animali utilizzati ai fini sperimentali o ad altri fini scientifici*".

In particolare saranno sistemati in aree separate del piano terreno roditori e maiali.

I roditori saranno contenuti all'interno di appositi "scaffali" (rack) climatizzati da una macchina di trattamento aria dedicata ed indipendente dall'impianto di climatizzazione dei locali. All'interno delle singole "gabbiette" saranno garantiti 20÷22 vol/h di ricambio orario, prelevati dall'aria ambiente.

La macchina sarà dotata di filtrazione di tipo H14 secondo Norma EN 1822 in mandata e di filtrazione di tipo H14 e di filtri a carboni attivi in espulsione per l'abbattimento degli odori.

Nei locali saranno garantiti 8 vol/h di aria esterna trattati da apposita macchina aventi le stesse caratteristiche di filtrazione di cui sopra.

Il funzionamento delle cappe che saranno installate nei laboratori, sarà bilanciato mediante canalizzazioni di immissione ed estrazione che compenseranno le portate d'aria. I terminali di immissione ed estrazione in ambiente, saranno dotati di idonea cassetta di regolazione a portate variabile che regoleranno le portate immesse/estratte in funzione del numero di cappe operanti. Su ogni stacco di immissione, sarà altresì prevista una batteria di postriscaldo locale in grado di controllare la temperatura dell'ambiente al variare dell'aria di riscontro.

3.2.5.1 Stabulari per ratti:

Condizioni termoigrometriche
- Inverno: temperatura = 20 ± 1°C* U.R. = 45% ± 5%
- Estate: temperatura = 24 ± 1°C* U.R. = 55% ± 5%

*(*D.Lgs. 116/92 p.to 2.2-Tabella 1)*
- Ricambio d'aria (DIN 1946-7 *"Ventilation and air conditioning - Part 7: Ventilation systems in laboratories"*): 25 m^3/h per m^2 di pavimento (senza ricircolo) corrispondente a circa 8 vol/h riferiti ad una zona di altezza pari a 3 m
- Grado di filtrazione (UNI 10339): HEPA (M+A+AS) Efficienza ≥ 99,995 %
- Grado di filtrazione (EN1822): H14 (Eurovent EU14) in mandata ed espulsione
- Filtri a carboni attivi in espulsione;
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione con dispositivo di monitoraggio
- Illuminamento: 200 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.5.2 Stabulari per maiali:

Condizioni termoigrometriche
- Inverno: temperatura = 10 ± 1°C* U.R. = 45% ± 5%
- Estate: temperatura = 24 ± 1°C* U.R. = 55% ± 5%
  - *(*D.Lgs. 116/92 p.to 2.2-Tabella 1)*
- Ricambio d'aria (DIN 1946-7 *"Ventilation and air conditioning - Part 7: Ventilation systems in laboratories"*): 25 m^3/h per m^2 di pavimento (senza ricircolo) corrispondente a circa 8 vol/h riferiti ad una zona di altezza pari a 3 m
- Grado di filtrazione (UNI 10339): HEPA (M+A+AS) Efficienza ≥ 99,995 %
- Grado di filtrazione (EN1822): H14 (Eurovent EU14) in mandata ed espulsione
- Filtri a carboni attivi in espulsione;
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione con dispositivo di monitoraggio
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 200 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.6 Locali di lavaggio stabulario

Lo stabulario sarà dotato di un'autoclave per il contenimento del rischio biologico e il lavaggio gabbie; il materiale infetto sarà trattato in autoclave prima di essere spostato in altre aree dell'installazione. L'autoclave sarà alimentata a vapore con apposito generatore a gas metano posto sulla copertura dell'edificio.

E' previsto un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria esterna con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a 8 vol/h (funzionamento senza ricircolo).

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%

- Ricambio d'aria (DIN 1946-7 *"Ventilation and air conditioning - Part 7: Ventilation systems in laboratories"*): 25 m^3/h per m^2 di pavimento (senza ricircolo) corrispondente a circa 8 vol/h riferiti ad una zona di altezza pari a 3 m
- Grado di filtrazione (UNI 10339): HEPA (M+A+AS) Efficienza ≥ 99,995 %
- Grado di filtrazione (EN1822): H14 (Eurovent EU14) in mandata ed espulsione
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione con dispositivo di monitoraggio
- Velocità aria in prossimità della cappa: secondo specifiche del costruttore e la tipologia di contaminante trattato.
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.7 Locali speciali annessi agli stabulari (Imaging, PET, SPECT, CT scan, MR, MRI)

E' previsto un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria esterna con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a circa 6 vol/h (funzionamento senza ricircolo). Il funzionamento delle cappe che saranno installate dagli utenti, sarà bilanciato mediante canalizzazioni di immissione ed estrazione che compenseranno le portate d'aria. I terminali di immissione ed estrazione in ambiente, saranno dotati di idonea cassetta di regolazione a portate variabile che regoleranno le portate immesse/estratte in funzione del numero di cappe operanti. Su ogni stacco di immissione, sarà altresì prevista una batteria di postriscaldo locale in grado di controllare la temperatura dell'ambiente al variare dell'aria di riscontro.

L'impianto aeraulico garantirà condizioni di depressione all'ambiente, ovvero sarà garantito un flusso d'aria direzionale dall'esterno verso l'interno del laboratorio. Sarà inoltre installato un dispositivo di monitoraggio visivo dotato di allarme in modo che il personale possa immediatamente accertarsi che nel laboratorio venga mantenuto il flusso d'aria nella giusta direzione e che possa segnalare la presenza di guasti nell'impianto aeraulico stesso.

L'immissione in ambiente e l'espulsione all'esterno saranno dotate di sistema di filtrazione HEPA con caratteristiche sotto indicate. I filtri previsti, sia sulle macchine di trattamento sia sui terminali in ambiente, dovranno essere installati in modo da permettere la completa accessibilità per operazioni di disinfezione con gas e per realizzare i successivi test di funzionalità.

Condizioni termoigrometriche

- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (DIN 1946-7 *"Ventilation and air conditioning - Part 7: Ventilation systems in laboratories"*): 25 m^3/h per m^2 di pavimento (senza ricircolo) corrispondente a circa 8 vol/h riferiti ad una zona di altezza pari a 3 m
- Grado di filtrazione (UNI 10339): HEPA (M+A+AS) Efficienza ≥ 99,995 %
- Grado di filtrazione (EN1822): H14 (Eurovent EU14) in mandata ed espulsione
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione con dispositivo di monitoraggio
- Velocità aria in prossimità della cappa: secondo specifiche del costruttore e la tipologia di contaminante trattato.
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.8 Mensa (senza preparazione di cibi)

La mensa sarà dotata di impianto di climatizzazione a tutt'aria a parziale ricircolo, alimentato da un unità di trattamento aria dedicata ed installata al piano tecnico soprastante. La distribuzione dell'aria nella sala conferenze sarà progettata in modo tale da evitare fastidiose sovrappressioni e correnti di aria moleste a danno degli occupanti dell'ambiente.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 7 (M+A) - Efficienza = 80% ≤ E ≤ 90%
- Grado di filtrazione (EN779): G4+F7
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s
  (nella zona convenzionalmente occupata)
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.9 Sale meeting

Le sale meeting saranno climatizzate mediante un impianto a ventilconvettori a quattro tubi per il condizionamento estivo ed invernale ed integrato da un impianto ad aria primaria con unità di trattamento aria dedicata ed installata al piano tecnico soprastante.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 7 (M+A) - Efficienza = 80% ≤ E ≤ 90%
- Grado di filtrazione (EN779): G5+F7
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s
  (nella zona convenzionalmente occupata)
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.10 Piano tecnico

Il piano primo del complesso sarà adibito a piano tecnologico ed ospiterà tutte le unità di trattamento aria a servizio delle varie zone soprastanti e sottostanti. Tutto il piano sarà ventilato mediante grigliatura laterale estesa a tutto il perimetro.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = - - - U.R. = - - -
- Estate: temperatura = - - - U.R. = - - -
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 150 lux

3.2.11 Zona uffici e connettivi:

Gli uffici ed i connettivi saranno climatizzati mediante un impianto a ventilconvettori a quattro tubi per il condizionamento estivo ed invernale ed integrato da un impianto ad aria primaria con unità di trattamento aria dedicata ed installata al piano tecnico soprastante.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 7 (M+A) - Efficienza = 80% ≤ E ≤ 90%
- Grado di filtrazione (EN779): G5+F7
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s
  (nella zona convenzionalmente occupata)
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.12 Laboratori di base - zona perimetrale (Livello di biosicurezza 1 e 2)

E' previsto un impianto a ventilconvettori a quattro tubi per il condizionamento estivo ed invernale ed un impianto ad aria primaria con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a 2 vol/h (comunque non inferiore a 40 mc/h per persona).

Il funzionamento delle cappe che saranno installate dagli utenti, sarà bilanciato mediante una canalizzazione di immissione aria che compenserà l'estrazione. Prima del terminale di immissione in ambiente, un idonea cassetta di regolazione a portate variabile regolerà la portata immessa in ambiente in funzione del numero di cappe operanti. Su ogni stacco di immissione, sarà altresì prevista una batteria di postriscaldo locale in grado di controllare la temperatura dell'ambiente al variare dell'aria di riscontro.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona e non inferiore a 2 vol/h
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 9 (M+A) Efficienza ≥ 95%
- Grado di filtrazione (EN779): G5+F9
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s *(nella zona convenzionalmente occupata)*
- Velocità aria in prossimità della cappa: secondo specifiche del costruttore e la tipologia di contaminante trattato.
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

Esempio di laboratorio 1 e 2

3.2.13 Laboratori di base - zona nucleo centrale (Livello di biosicurezza 1 e 2)

E' previsto un impianto a ventilconvettori a quattro tubi per il condizionamento estivo ed invernale ed un impianto ad aria primaria con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a 2 vol/h (comunque non inferiore a 40 mc/h per persona).

Il funzionamento delle cappe che saranno installate dagli utenti, sarà bilanciato mediante una canalizzazione di immissione aria che compenserà l'estrazione. Prima del terminale di immissione in ambiente, un idonea cassetta di regolazione a portate variabile regolerà la portata immessa in ambiente in funzione del numero di cappe operanti. Su ogni stacco di immissione, sarà altresì prevista una batteria di postriscaldo locale in grado di controllare la temperatura dell'ambiente al variare dell'aria di riscontro.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (UNI 10339): 40 mc/h persona e non inferiore a 2 vol/h
- Grado di filtrazione (UNI 10339): 9 (M+A) Efficienza ≥ 95%
- Grado di filtrazione (EN779): G5+F9
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione
- Velocità aria: invernale <0,20 m/s estiva<0,15 m/s *(nella zona convenzionalmente occupata)*
- Velocità aria in prossimità della cappa: secondo specifiche del costruttore e la tipologia di contaminante trattato.
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

3.2.14 Laboratori di contenimento (Livello di biosicurezza 3)

E' previsto un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria esterna con unità di trattamento aria dedicata ed installata in apposito locale tecnico ventilato al piano primo, in grado di garantire un ricambio di aria esterna pari a circa 6 vol/h (funzionamento senza ricircolo). Il funzionamento delle cappe che saranno installate dagli utenti, sarà bilanciato mediante canalizzazioni di immissione ed estrazione che compenseranno le portate d'aria. I terminali di immissione ed estrazione in ambiente, saranno dotati di idonea cassetta di regolazione a portate variabile che regoleranno le portate immesse/estratte in funzione del numero di cappe operanti. Su ogni stacco di immissione, sarà altresì prevista una batteria di postriscaldo locale in grado di controllare la temperatura dell'ambiente al variare dell'aria di riscontro.

L'impianto aeraulico garantirà condizioni di depressione all'ambiente, ovvero sarà garantito un flusso d'aria direzionale dall'esterno verso l'interno del laboratorio. Sarà inoltre installato un dispositivo di monitoraggio visivo dotato di allarme in modo che il personale possa immediatamente accertarsi che nel laboratorio venga mantenuto il flusso d'aria nella giusta direzione e che possa segnalare la presenza di guasti nell'impianto aeraulico stesso.

L'immissione in ambiente e l'espulsione all'esterno saranno dotate di sistema di filtrazione HEPA con caratteristiche sotto indicate. I filtri previsti, sia sulle macchine di trattamento sia sui terminali in ambiente, dovranno essere installati in modo da permettere la completa accessibilità per operazioni di disinfezione con gas e per realizzare i successivi test di funzionalità.

Condizioni termoigrometriche
- Inverno temperatura = 20 ± 1°C U.R. = 45% ± 10%
- Estate: temperatura = 26 ± 1°C U.R. = 50% ± 10%
- Ricambio d'aria (DIN 1946-7 *"Ventilation and air conditioning - Part 7: Ventilation systems in laboratories"*): 25 m^3/h per m^2 di pavimento (senza ricircolo) corrispondente a circa 8 vol/h riferiti ad una zona di altezza pari a 3 m
- Grado di filtrazione (UNI 10339): HEPA (M+A+AS) Efficienza ≥ 99,995 %
- Grado di filtrazione (EN1822): H14 (Eurovent EU14) in mandata ed espulsione
- Pressione relativa ai locali adiacenti: depressione con dispositivo di monitoraggio
- Velocità aria in prossimità della cappa: secondo specifiche del costruttore e la tipologia di contaminante trattato.
- Illuminamento (UNI EN 12464-1): 300-500 lux
- Indice di resa cromatica: 80

Esempio di laboratorio 3

3.3 Impianto idricosanitario e gas metano

La rete idrica in progetto fa capo alle dorsali alimentate dall'acquedotto cittadino, mediante apposito allaccio.

L'alimentazione idrica per i laboratori sarà di tipo disgiunto da quella dei servizi igienici. Sulla tubazione di stacco per l'alimentazione dei laboratori, a protezione del sistema di distribuzione idrico pubblico, sarà installato un dispositivo anti-riflusso (disconnettore).

In progetto **saranno inoltre adottati gli accorgimenti necessari ad impedire la formazione di agenti patogeni** nelle reti di distribuzione degli impianti idrici, in modo particolare nell'accumulo e nelle dorsali di acqua calda sanitaria, in conformità a quanto indicato nelle Linee guide del 04.04.2000 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Provincie autonome di Trento e Bolzano "***Documento di linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi***" (*G.U. n.103 del 05.05.2000*).

La produzione di acqua calda per usi sanitari per i servizi igienici e gli spogliatoi, è realizzata mediante un bollitore ad accumulo che viene alimentato da un circuito proveniente dalla caldaia e da un circuito integrativo facente capo alla pompa di calore (dotata di desurriscaldatore), in modo da ottenere un risparmio energetico.

La temperatura d'accumulo dell'acqua calda sanitaria è prevista di 55°C÷60°C, controllata da termostati agenti sul circuito primario del bollitore. La temperatura dell'acqua inviata alle utenze è di 45°C÷48°C, ed è ottenuta mediante l'installazione di un miscelatore termostatico sul circuito secondario del bollitore, che miscela l'acqua presente nell'accumulo con l'acqua potabile in ingresso.
Per attenuare le problematiche legate all'insorgenza ed alla diffusione di fenomeni batterici (*Legionella*) nelle reti di distribuzione e ricircolo dell'acqua calda sanitaria**, viene utilizzato un sistema di disinfezione termica delle reti ("*shock termico*")**, consistente nell'alimentare per un breve periodo (ad esempio mezz'ora nel periodo notturno a minor consumo d'acqua) le reti di distribuzione

e ricircolo dell'impianto sanitario con acqua calda a 60°C, cioè ad una temperatura che non consenta la diffusione dei fenomeni batterici.

A tal fine viene realizzato un by-pass del miscelatore termostatico e su di esso viene installata una valvola elettrica di tipo on-off, con funzionamento asservito ad un orologio programmatore. In periodo notturno, quest'ultimo manda in apertura la valvola di by-pass, prelevando ed inviando nella rete di distribuzione l'acqua direttamente dall'accumulo, effettuando in tal modo il trattamento di disinfezione termica.

Le dorsali dell'acqua potabile sono composte da tre tubazioni, acqua fredda, acqua calda e ricircolo sanitario; le dorsali sono realizzate in acciaio zincato e sono coibentate tutte con gomma a cellule chiuse con classe di resistenza al fuoco pari a 1. La finitura prevista per tutte le dorsali in vista nei locali tecnici e lungo i percorsi distributivi orizzontali è il lamierino di alluminio, mentre per tutti i tratti non in vista le tubazioni sono nastrate.

Gli impianti in ambiente si sviluppano dai collettori di distribuzione essenzialmente mediante le tubazioni in PE Xc-Al-PE Xc preisolato con guaina in PE espanso a celle chiuse passanti sottotraccia che collegano i sanitari.

Tutte le tubazioni calde sono isolate a norma di legge, quelle fredde con opportune guaine aventi funzione anticondensa. Tutti i materiali impiegati nell'impianto rispondono alle prescrizioni relative all'acqua potabile. Gli impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua sanitaria calda e fredda sono progettati secondo la UNI 9182.

L'impianto del gas metano, che alimenta le caldaie a condensazione e le caldaie a vapore in copertura, fa capo dal contatore provvisto e posato a cura dell'ente erogatore, ubicato al piano terreno in apposito alloggiamento aerato.

L'impianto del gas sarà realizzato in rispetto del Titolo V del D.M. 12 aprile 1996 e s.m.i. In particolare la tubazione sarà interamente a vista, esterna, staffata a parete, con il percorso riportato nelle tavole del piano terreno (partenza) e del piano quarto (arrivo). Le tubazioni, tutte esterne al fabbricato, saranno in acciaio zincato serie leggera s.s. a norma UNI 10255 per rete gas metano, passaggio in vista. Le tubazioni saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.

Le tubazioni non saranno utilizzate come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso; non saranno collocate nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.

In posizione esterna (piano terra e piano quarto) sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso. Per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale, saranno utilizzati tubi metallici flessibili continui.

Le tubazioni saranno comunque installate ad almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

Fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, sarà evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di

resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Le tubazioni installate in vista verranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni del metano saranno contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra.

Prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi verrà eseguita la prova di tenuta.

3.4 Impianto di scarico e rifiuti

Gli scarichi delle acque nere provenienti dai servizi igienici e dagli spogliatoi, saranno raccolte e convogliate normalmente alla rete pubblica cittadina. Gli scarichi delle acque di raccolta della pavimentazione dell'autorimessa interrata, prima di essere convogliati alla rete pubblica, saranno opportunamente trattati attraverso il passaggio in un separatore di oli, conformemente a quanto previsto dalla vigente normativa antincendio.

L'impianto per lo scarico delle acque nere dei servizi igienici e degli spogliatoi si compone di tubazioni in polietilene ad alta densità (Pead) e giunzioni a saldare tramite manicotti elettrici, in diametri variabili in base alle utenze servite a alle Unità di Scarico progressive.

Il sistema di scarico delle acque reflue è stato dimensionato in conformità alla norma UNI EN 12056, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

Il trattamento dei rifiuti di laboratorio infetti seguirà le normative vigenti, in particolare, prima dello smaltimento, i rifiuti saranno decontaminati attraverso passaggio in autoclave a vapore. Lo smaltimento avverrà in contenitori sigillati, infrangibili ed a perfetta tenuta, secondo le prescrizioni legislative vigenti.

Anche lo smaltimento dei rifiuti provenienti dagli stabulari (svuotamento delle lettiere degli animali da esperimento), avverrà in contenitori sigillati, infrangibili ed a perfetta tenuta, secondo le prescrizioni legislative vigenti.

Tutte le attività relative alla manipolazione, decontaminazione, trasporto e smaltimento dei rifiuti infetti, saranno eseguite secondo le procedure e mediante utilizzo dei dispositivi di protezione previsti nel documento di valutazione dei rischi redatto a cura del Committente.

Tutti i condotti di esalazione dei servizi igienici, le espulsioni dei banchi di lavoro, le espulsioni delle cappe, il camino per lo smaltimento dei fumi della caldaia, immetteranno in atmosfera a quota superiore alla copertura, lontano da punti di prelievo di aria primaria e da finestrature per l'aerazione naturale degli ambienti e, comunque, a 1 m oltre qualunque ostacolo compreso nel raggio di 10 m dai condotti stessi.

3.5 Gas tecnici a servizio dei laboratori

Nei laboratori verranno utilizzati dei gas tecnici in funzione delle varie attività svolte. I principali requisiti degli impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto, sono definiti dalla

norma UNI EN ISO 7396-1; i laboratori saranno dotati di impianti per la rilevazione di gas in concentrazioni pericolose sia infiammabili che tossici/asfissianti. Gli impianti di rilevazione avranno origine da centrali di rivelazione e saranno completi di rivelatori di gas collocati a soffitto. I rivelatori saranno del tipo catalitico per la rilevazione del gas metano o del tipo a celle elettrochimiche/infrarossi per la rilevazione dell'ossigeno o dei gas tossici/asfissianti.
Di seguito vengono riportati i gas utilizzati suddivisi per zone.

3.5.1 Laboratori specialistici annessi agli stabulari

A servizio dei laboratori sarà prevista l'utilizzo di alcuni gas tecnici. Parte di questi gas verranno erogati con apposita rete, altri utilizzati con bombolette portatili.
Gas centralizzati:

- N2 - Azoto
- C02 - Anidride carbonica
- AC - Aria compressa tecnologica
- AA - Vuoto

Gas in bombola:

- O2 - Ossigeno
- CH4 – Metano

3.5.2 Laboratori di base e laboratori di contenimento

A servizio dei laboratori sarà prevista l'utilizzo di alcuni gas tecnici. Parte di questi gas verranno erogati con apposita rete, altri utilizzati con bombolette portatili.
Gas centralizzati:

- N2 - Azoto
- C02 - Anidride carbonica

Gas in bombola:

- CH4 – Metano

3.5.3 Centrale gas tecnici

I gas tecnici centralizzati saranno posti in un apposito locale/spazio tecnico esterno al fabbricato, conforme alle normative di sicurezza. La centrale sarà suddivisa in modo da tenere separati a seconda delle loro caratteristiche, i vari gas. In particolare dovranno essere separati i gas combustibili dai gas comburenti. La prima fase di decompressione avverrà tramite apposito riduttore di primo livello collocato nella centrale. Per la centralina di decompressione di primo livello dell'anidride carbonica, è previsto un riscaldatore per evitare il congelamento del gas. Le reti di distribuzione partirà dai locali bombole per portarsi ai piedi dell'edificio in spazio aperto.

3.5.4 Quadri a servizio dei gas di laboratorio

In corrispondenza dei singoli laboratori saranno collocati gli organi di riduzione di pressione e di intercettazione. Tali elementi saranno posizionati all'esterno del laboratorio in modo da poter garantire una manovrabilità in completa sicurezza. All'interno del quadro saranno installati i riduttori di pressione di secondo livello, una valvola di intercettazione ed un manometro di lettura. I banchi di lavoro saranno dotati di apposite prese gas.

3.5.5 Aria compressa tecnologica

L'aria compressa verrà prodotta in un locale dedicato. In tale locale verrà installato oltre al compressore, un essiccatore a recupero di energia. Le tubazioni di distribuzione aria compressa raggiungeranno gli edifici tramite percorsi interrati.

4 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 Impianti fluidomeccanici

Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

- Linee guida del 04.04.2000 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano (G.U. n. 103 del 05.05.2000)

- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" (G.U. 03.11.2006, n. 256)

Sicurezza degli impianti

- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

- D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"

- D.M. 1.12.1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative"

- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

- A.N.C.C. – Raccolta R "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"

Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 "Attuazione della direttiva 2003710/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)

- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 01.03.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Prevenzione incendi

- D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- D.M. 25.10.2007 “Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente “ Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio” “
- D.M. 22.10.2007 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la istallazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali, e di servizi”
- D.M. 09.03.2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco”
- D.M. 16.02.2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”
- D.M. 22.2.2006 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”
- D.M. 10.03.2005 “ Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio”
- D.M. 15.03.05 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”
- D.M. 07.01.2005 “Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio”

- D.M. 30/11/83 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”
- D.P.R. 10/03/1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 “Attuazione della direttiva 92/58/CEE cernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro”
- D.M. 12/04/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- D.M. 01/02/86 – Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l’esercizio di autorimesse e simili
- D.M. 19/08/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo
- Decreto 31/03/03 Ministero dell’Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell’aria.
- D.M. 22 Febbraio 2006 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

Risparmio energetico e impianti di climatizzazione

- Legge Regionale 28 maggio 2007, n° 13, “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia”
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n° 46-11968, “Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualita' dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia"”.
- D.M. 26 giugno 2009
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59, "Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b) , del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE”

- D.lgs 29 dicembre 2006, n° 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs 3 aprile 2006, n° 152 "Norme in materia ambientale"
- Decreto Legislativo 19.08.2005, n° 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Legge 09.01.1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10"
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto D.P.R. 26.08.1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia"
- UNI EN 410 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 673 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali"
- UNI 8065: 1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"
- UNI EN 13363-01 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato
- UNI EN 13363-02 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato
- UNI EN 13465 Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN 13779 "Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e climatizzazione"
- UNI EN 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo

- UNI EN 14501 Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classiciìficazione
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- UNI EN ISO 7730 "Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico"
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per telai
- UNI EN ISO 10211-1 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo
- UNI EN ISO 10211-2 Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13790 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 15927-1 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta
- UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia"

- UNI 10345 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10346 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia tra terreno e edificio. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10347 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10348 "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli ambienti. Dati climatici"
- UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 "Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo"
- UNI 10376 "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici"
- UNI 10379-05 "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato."
- UNI/TS 11300-1:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"
- UNI/TS 11300-2:2008 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Raccomandazione CTI – Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all'edificio
- Raccomandazione CTI – Raccomandazioni per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento

Impianti idrosanitari

- UNI EN 1717: 2002" Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso"
- UNI 9182: 2008 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 752-6:2000 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Stazioni di pompaggio.

- UNI EN 752-7:2001: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Manutenzione ed esercizio.
- UNI EN 806-1: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato
- UNI EN 1671:1999: reti di fognatura a pressione all'esterno degli edifici.
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 15288-1: Piscine – Parte 1: Requisiti di sicurezza per la progettazione
- UNI EN 15288-2: Piscine – Parte 2: Requisiti di sicurezza per la gestione

Impianti antincendio

- UNI 9491 – Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia – Erogatori (sprinkler)
- UNI 9494 – Evacuatori di fumo e calore – Caratteristiche, dimensionamento e prove
- UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 11292 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali
- UNI EN 12845: 2009 "Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione, manutenzione"

Impianti di distribuzione del gas

- UNI 7129-1 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 1: Impianto interno
- UNI 7129-2 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione
- UNI 7129-3 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti di combustione
- UNI 7129-4 – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione – Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi